

⑩ 実用新案公報 (Y 2)

昭 62 - 43286

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑤ 公告 昭和62年(1987)11月10日

G 02 B 15/22

A - 7448 - 2H

15/17

7448 - 2H

// G 02 B 7/11

P - 7448 - 2H

(全 6 頁)

⑤ 考案の名称 ズームレンズ

⑤ 実 願 昭57-157023

⑤ 公 開 昭59-63314

⑤ 出 願 昭57(1982)10月19日

⑤ 昭59(1984)4月26日

⑤ 考 案 者 久 保 田 洋 治 伊那市美すず7448-82

⑤ 出 願 人 株式会社三協精機製作 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

所

審 査 官 森 正 幸

⑤ 参 考 文 献 特開 昭53-66224 (J P, A) 特開 昭53-66226 (J P, A)

1

2

⑤ 実用新案登録請求の範囲

物体側より順にマニュアルフォーカス機能を有する正のパワーの前玉フォーカシングレンズ群、変倍機能を有する負のパワーのバリエータレンズ群、結像点の補正機能を有する負のパワーのコンベンセータレンズ群、発散光束を平行光束に戻す機能を有するコリメートレンズ群、さらに絞りを介して結像機能を有するリレーレンズ群とを配してなり、上記リレーレンズ群は物体側より不動の第1リレーレンズ群と、オートフォーカスに関し

ては可動である一方マニュアルフォーカスに関しては固定保持される第2リレーレンズ群とにより構成されたズームレンズであつて、
上記不動の第1リレーレンズ群の焦点距離を f_1 、上記第2リレーレンズ群の焦点距離を f_2 、上記したマニュアルフォーカス時の上記第1リレーレンズ群と第2リレーレンズ群との面間距離を V_1 、上記不動の第1リレーレンズ群のうち最も結像側に近いレンズの物体側レンズ面及び結像側レンズ面のそれぞれの曲率半径を R_{22} 及び R_{23} とし

たとき、

(1) $|1/f_1| < 0.013$

(2) $0.3f_2 < V_1 < 0.56f_2$

(3) $0.1 < |R_{23}/R_{22}| < 0.2$

考案の詳細な説明

この考案はビデオカメラなどの撮影光学系に適するズームレンズに関する。近年のビデオカメラなどは小型化及び軽量化によつて携帯性が向上し

たが、性能的にもより高度のものが求められるようになってきている。この考案はオートフォーカス時の撮影倍率の変化を極めて小さくしてオートフォーカス時にも安定した映像画面が得られるようにすると共に、射出瞳が長くかつ収差が良好に補正されたズームレンズを提供することを目的とするものである。

以下、この考案の実施例について説明する。第1図は下記の第1実施例及び第2実施例のレンズ構成の外観図である。これらの実施例において、 R_i は第*i*面の曲率半径、 d_i は第*i*面と第*i*+1面の間の光軸上のレンズ肉厚あるいは面間距離、 N_d は屈折率、 V_d はアッベ数を示す。また V_1 、 V_2 、 V_3 は変倍系の操作によつて変化するレンズ間の面間距離を示す。

さらに f は全レンズ系の合成焦点距離を示し、 f_1 及び f_2 は下記する第1リレーレンズ群及び第2リレーレンズ群の各焦点距離を示す。

第 1 実 施 例

	R	D	N	v_d
1	96.470	1.370	1.78472	25.7
2	42.210	9.070	1.62041	60.32
3	-239.200	0.110		
4	33.900	6.500	1.62041	60.32
5	115.480	V_1		
6	150.000	0.910	1.77250	49.62

3

	R	D	N	νd
7	14.750	4.548		
8	-23.000	0.910	1.69100	54.7
9	25.219	3.750	1.84666	23.83
10	-187.270	V2		
11	-22.510	0.910	1.65830	57.26
12	-136.030	V3		
13	-140.000	2.300	1.62041	60.32
14	-39.000	0.100		
15	300.000	3.300	1.63854	55.46
16	-37.910	3.500		
17	0.000	1.500		
18	36.750	4.980	1.62041	60.32
19	-628.880	0.180		
20	24.200	5.360	1.67000	57.31
21	149.690	1.000		
22	-113.980	5.930	1.80518	25.46
23	17.670	V4 (10.800)		
24	0.000	1.320	1.68893	31.16
25	28.500	6.450	1.71300	53.94
26	-35.630	0.150		
27	28.500	2.790	1.65844	50.85
28	1800.000	10.000		
29	0.000	4.500	水晶	水晶
30	0.000	4.045		

f	V1	V2	V3
12.246	1.14	22.754	6.967
29.238	15.807	6.644	8.407
69.803	24.498	4.502	1.857

f1=183.834 f2=23.034

射出瞳位置は結像面より物体側に向けて
4192.97mmである。

第 2 実 施 例

	R	D	N	νd
1	96.470	1.370	1.78472	25.7
2	42.210	9.070	1.62041	60.32
3	-200.000	0.100		
4	35.200	6.500	1.62041	60.32

4

	R	D	N	νd
5	120.090	V1		
6	120.000	0.850	1.77250	49.62
7	15.890	4.605		
8	-23.390	0.850	1.69100	54.7
9	21.700	3.600	1.84666	23.83
10	0.000	V2		
11	-22.510	0.910	1.65830	25.26
12	-136.030	V3		
13	-140.000	2.300	1.62041	60.32
14	-39.000	0.100		
15	150.000	3.300	1.63854	55.46
16	-44.450	3.500		
17	0.000	1.500		
18	36.750	4.980	1.62041	60.32
19	-628.880	0.180		
20	24.200	5.360	1.67000	57.31
21	149.690	1.000		
22	-113.980	5.930	1.80518	25.46
23	17.500	V4 (10.800)		
24	0.000	1.320	1.68893	31.16
25	28.500	6.450	1.71300	53.94
26	-35.630	0.150		
27	28.500	2.790	1.65844	50.85
28	1800.000	10.000		
29	0.000	5.500	水晶	水晶
30	0.000	3.596		

30

f	V1	V2	V3
12.591	1.14	22.752	7.5
30.322	15.753	6.988	8.65
73.021	24.286	5.743	1.361

35

f1=194.074 f2=23.034

射出瞳位置は結像面より物体側に向
けて5320.07mmである。

上記のズームレンズの実施例において、 $R_1 \sim R_9$ の曲率半径よりなる三枚のレンズ群は、マニアルフォーカス機能を有する正のパワーの前玉フオーカシングレンズ群を構成する。以下、順に $R_9 \sim R_{10}$ の曲率半径よりなる3枚のレンズ群は変倍機能を有する負のパワーのバリエータレンズ群

を構成し、 $R_{11} \sim R_{12}$ の曲率半径よりなる1枚のレンズは結像点の補正機能を有する負のパワーのコンベンサーレンズ群を構成し、 $R_{13} \sim R_{14}$ の曲率半径よりなる2枚のレンズ群は発散光束を平行光束に戻す機能を有するコリメートレンズ群を構成する。 R_{17} は絞りである。さらに $R_{18} \sim R_{20}$ の曲率半径の6枚のレンズ群よりなる結像機能を有するリレーレンズ群のうち、 $R_{18} \sim R_{23}$ の曲率半径よりなる3枚のレンズ群は固定された不動の第1リレーレンズ群を構成し、 $R_{24} \sim R_{28}$ よりなる3枚のレンズ群は第2リレーレンズ群を構成する。 R_{29} 、 R_{30} は水晶フィルター面、その右側の面は結像面である。上記のレンズ構成において、マニュアルフォーカスは上記第2リレーレンズ群を固定保持した状態において前玉フォーカシングレンズ群を可動操作することによって行われる。前記実施例中の V_4 の値は、上記マニュアルフォーカス時に固定保持された状態における第2リレーレンズ群と不動の第1リレーレンズ群との間の面間距離を表わすものである。また、オートフォーカスは上記前玉フォーカシングレンズ群を無限遠合焦位置に固定保持した状態において、上記第2リレーレンズ群を適宜な手段によって得られた合焦信号により自動的に可動操作することによって行われる。このようにオートフォーカス時にリレーレンズ群の1部である上記第2リレーレンズ群を可動操作するようにしたことは、オートフォーカス機構の小型化に大きな寄与を与えている。

上記の実施例の各々の合成焦点距離における各収差特性を第1実施例のものは第2図～第4図に、また第2実施例のものは第5図～第7図に示す。

上述したこの考案のズームレンズは次のような特徴を有している。

上記不動の第1リレーレンズ群の焦点距離を f_1 、第2リレーレンズ群の焦点距離を f_2 としたとき、まず上記の不動の第1リレーレンズ群の焦点距離 f_1 を

$$(1) \quad |1/f_1| < 0.013$$

なる条件を満たすように充分大きな値としたことである。これは上記不動の第1リレーレンズ群と第2リレーレンズ群との合成焦点距離 f_R をオートフォーカスに関しては可変である上記第2及び第1リレーレンズ群の間の面間距離 V_4 の値の如

何に係わらずほぼ一定にして、第2リレーレンズ群を可変操作することによって行うオートフォーカス時の撮影倍率の変化をごく小さなものにするることによって、オートフォーカス時の映像画面の大きさを一定させ安定した映像画面を得させるようにしたものである。これについでさらに詳述すると次のように説明することができる。上記第1及び第2リレーレンズ群の合成焦点距離 f_R は

$$f_R = f_1 \cdot f_2 / (f_1 + f_2 - V_4)$$

で表わされるが、上記(1)の条件のように f_1 を充分大きな値とすることによって、可変の V_4 の値の如何に係わらず合成焦点距離 f_R をほぼ一定とすることができ、ひいては撮影倍率の変化をごく小さなものにするることができるものである。

次に上記第2リレーレンズ群の焦点距離 f_2 を

$$(2) \quad 0.3f_1 < f_2 < 0.56f_1$$

なる条件を満たすことによつて、射出瞳を結像面から充分に長い位置に設定したことである。これは射出瞳を長くすることによつて、当該射出瞳の中心を通過するすべての画角の光線を撮像素子に対して直角に入射せしめ撮像素子において混色が生じないようにするためである。尚、 V_4 は上述したようにマニュアルフォーカスにおいて固定保持される第2リレーレンズ群と不動の第1リレーレンズ群との面間距離を示すものである。

上記条件式(2)の上限を越えると射出瞳は結像面よりプラス方向で短くなり、また下限を越えると射出瞳はマイナス方向で短くなる。

さらに上記不動の第1リレーレンズ群のうち最も結像側に近いレンズの物体側のレンズ面及び結像側のレンズ面のそれぞれの曲率半径を R_{22} 及び R_{23} としたとき

$$(3) \quad 0.1 < |R_{22}/R_{23}| < 0.2$$

なる条件を満たすことによつて、上記第2リレーレンズ群の結像面における像面湾曲を適正に収差補正するようにしたものである。即ち、上記の条件式において下限を越えると軸外光線の像面湾曲がマイナスとなり、また上限を越えると軸外光線の像面湾曲がプラスとなり、いずれも映像画面の平面性を保つことができない。

図面の簡単な説明

第1図はこの考案の実施例を示すレンズ構成の外観図である。第2図～第4図はこの考案の第一実施例の各々の合成焦点距離 f における各収差特

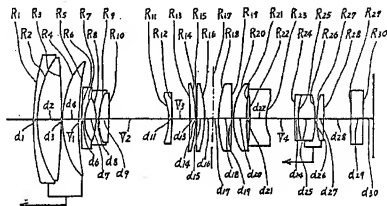
7

性図であり、第2図は $f = 12.246$ 、第3図は $f = 29.238$ 、第4図は $f = 69.803$ の各々における各収差特性図である。第5図～第7図はこの考案の第2実施例の各々の合成焦点距離 f における

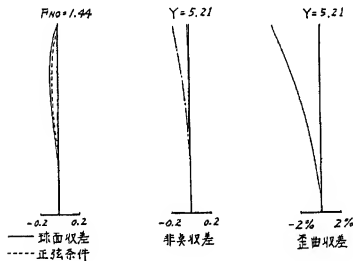
8

各収差特性図であり、第5図は $f = 12.581$ 、第6図は $f = 30.322$ 、第7図は $f = 73.021$ の各々の場合における各収差特性図である。

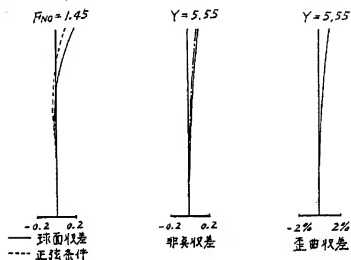
第1図



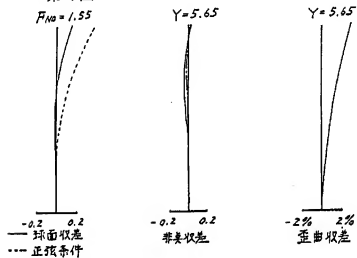
第2図



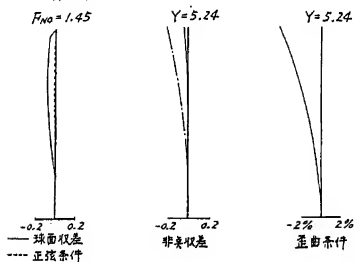
第 3 图



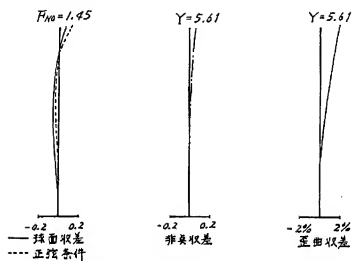
第 4 图



第 5 图



第 6 図



第 7 図

